

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Juni 2005 (16.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/054028 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60T 8/36**, 8/48

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/053001

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. November 2004 (18.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10357592.8 8. Dezember 2003 (08.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**
[DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt/Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHMIDT, Robert**
[DE/DE]; Bahnhofstr. 14, 56477 Rennerod (DE). **LOOS,**
Mirco [DE/DE]; Weilerbachstrasse 2, 66583 Elversberg
(DE). **NEU, Andreas** [DE/DE]; Am Hochufer 26, 76773
Kuhardt (DE). **REIS, Andreas** [DE/DE]; König-Kon-
rad-Str. 22, 36039 Fulda (DE).

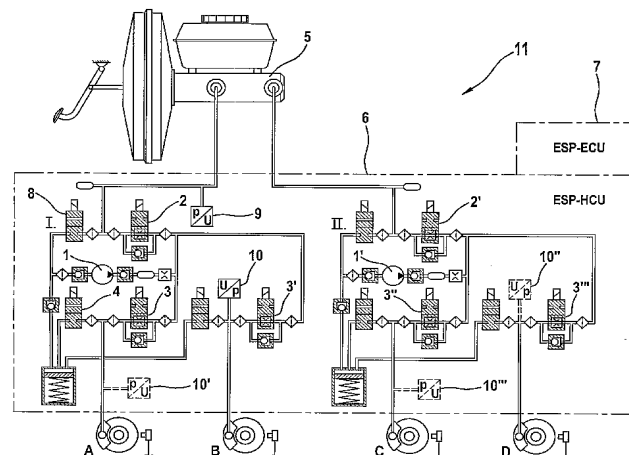
(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG
& CO. OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt/Main
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CALIBRATING ANALOGUE REGULATING, ELECTRICALLY CONTROLLABLE HYDRAULIC VALVES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR KALIBRIERUNG VON ANALOG REGELNDEN ELEKTRISCH ANSTEUERBAREN HYDRAULISCHEN VENTILEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method and a pressure control device for calibrating an analogue regulating, electrically controllable hydraulic valve (2, 2', 3, 3', 3'') in a device comprising at least one externally supplied pressurisation unit (1, 1') and pressure sensors (9, 10, 10', 10'', 10'''), said device having several pressure control circuits (A, B, C, D) and in particular several brake circuits (I, II.) and at least some of the pressure circuits being connected to a pressure sensor that is allocated to said respective circuits in addition to inlet and outlet valves. During said method, several calibration routines for generating and storing automatically determined calibration data are carried out and pressure is generated in at least one pressure control circuit (A, B, C, D) by the externally supplied pressurisation unit (1, 1') during or prior to each calibration routine. Calibration data for one or more analogue regulating hydraulic valves is then recorded with the aid of the pressure that has built up.

(57) **Zusammenfassung:** Beschrieben ist ein Verfahren sowie eine Druckregelvorrichtung zur Ventilkalibrierung eines analog regelnden, elektrisch ansteuerbaren Hydraulikventils (2, 2', 3, 3', 3'') in einer Vorrichtung mit zumindest einer Einrichtung zum fremdkraftgespeisten Druckaufbau (1, 1') und mit Drucksensoren (9, 10, 10', 10'', 10'''), wobei die Vorrichtung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2005/054028 A1



FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

mehrere Drucksteuerkreise (A, B, C, D) sowie insbesondere mehrere Bremskreise (I., II.) umfasst und wobei zumindest einige Drucksteuerkreise mit einem diesem Kreis zugeordneten Drucksensor sowie Einlass- und Auslassventilen verbunden sind. Bei dem Verfahren werden mehrere Kalibrierrouninen zum Erzeugen und Speichern von automatisch ermittelten Kalibrierdaten durchgeführt und es wird während oder vor jeder Kalibrierroutine durch die fremdkraftgespeiste Druckaufbaueinrichtung (1, 1') Druck in mindestens einem Drucksteuerkreis (A, B, C, D) erzeugt und es werden unter Nutzung des aufgebauten Drucks Kalibrierdaten für eines oder mehrere analog regelnde Hydraulikventile aufgenommen.

Verfahren zur Kalibrierung von analog regelnden elektrisch ansteuerbaren hydraulischen Ventilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Vorrichtung gemäß Anspruch 7.

Es ist bekannt, in ABS-Steuergeräten für Kraftfahrzeugbremsysteme, aber auch in sogenannten Fahrdynamikreglern mit zusätzlichen Funktionen wie ESP etc., analog regelnde elektrisch ansteuerbare hydraulischen Ventile zur Regelung des Hydraulikdrucks einzusetzen.

Bei neueren Generationen von Hydraulikregelvorrichtungen werden sogenannte Analog/Digital-Ventile eingesetzt. Ein Analog/Digitalventil ist ein Schaltventil, welches so betrieben wird, dass es analoge Regeleigenschaften besitzt. Dieses Ventil ist in der Weise konstruiert, dass es sowohl analog als auch digital betrieben werden kann.

Ein Verfahren zur Erkennung des Schaltpunktes des Ventils, insbesondere zur Bestimmung der Druckverhältnisse aus dem Stromverlauf des Ventilansteuerstromes, geht aus der EP 0 813 481 B1 (P 7565) hervor.

Im Prinzip lässt sich der durch das Ventil aufgebaute Druckgradient über den Spulenstrom einstellen. Allerdings ist hierzu bekanntlich eine aufwendige Kalibrierung notwendig. Hierzu werden, wie z.B. in der WO 01/98124 A1 (P 9896) beschrieben, Kennlinien für die Ventile ermittelt und in Abhängigkeit vom gewünschten Druckgradienten mit Hilfe der Kennlinien berechnete Sollströme eingestellt. Der Volumenstrom Q hängt demzufolge über die Kennlinie f vom Differenzstrom Δp und vom Strom I ab.

- 2 -

Aus der DE 102 214 56 A1 ist ein Kalibrierverfahren für analogisierte Einlass- und Trennventile gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 bekannt. Das in dieser Druckschrift beschriebene Kalibrierverfahren kommt nicht ohne die Nutzung einer sogenannten Prüfstange aus, welches daher zum Niederdrücken des Bremspedals eine entsprechend aufwendig gestaltete Prüfvorrichtung voraussetzt.

Eine Erstellung von individuellen Kalibrierdaten oder Kennlinien für jedes Ventil während der Fertigung, zum Beispiel durch manuelles Einsetzen des Bremsensteuergerätes in eine Vorrichtung mit Prüfstange, ist allerdings aufwendig und nachteilhaft. Weiterhin ist es nachteilhaft, wenn zum Beispiel die Elektronik einer diese Ventile enthaltenden elektrohydraulischen Vorrichtung zum Zwecke der Wartung zu einem späteren Zeitpunkt ausgetauscht werden muss. In diesem Fall gehen die dort gespeicherten Kalibrierdaten in der Regel verloren. Es besteht daher die Aufgabe, ein Verfahren anzugeben, mit dem sich entsprechend geeignete Kalibrierdaten oder Kennlinien auf einfachere Weise erstellen lassen.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

Die Kalibrierung nach der Erfindung erfolgt durch die Vorrichtung automatisch unter Nutzung der hydraulischen Energie der fremdkraftgesteuerten Druckaufbauvorrichtung (zum Beispiel eine von einem Motor angesteuerte Kolbenpumpe). Die Kalibrierung wird bevorzugt erst nach der Produktion des Ventils oder der elektrohydraulischen Vorrichtung in dem Objekt, in dem das Ventil bzw. die elektrohydraulische Vorrichtung eingebaut ist, durchgeführt. Die Kalibrierung kann also zum Beispiel erst nach dem Einbau des Steuergeräts in ein Kraftfahrzeug erfolgen.

- 3 -

Dieses Verfahren ist erheblich kostengünstiger, als eine Erstellung von Kalibrierdaten am Band, da eine Übertragung der Kalibrierdaten in die mit dem Ventil verbundene elektronische Steuerung nicht mehr erforderlich ist.

Vorzugsweise umfasst die elektrohydraulische Regeleinrichtung, in der die Ventile eingebaut sind, mehrere hydraulische Druckregelkreise, die getrennt mittels Einlass- und Auslassventile ansteuerbar sind. Besonders bevorzugt ist jedem Kreis ein Bremszylinder zugeordnet. Im Beispiel einer Bremsvorrichtung ist jeder Druckregelkreis einem Kraftfahrzeuggrad zugeordnet.

Die elektrohydraulische Regeleinrichtung umfasst einseitig vorzugsweise einen Drucksensor zum Beispiel im Bereich des Hauptzylinders (Thz).

Mehrere oder alle Kreise sind vorzugsweise mit weiteren "Kreisdruck-sensoren" ausgestattet, welche eine individuelle Druckmessung in jedem Hydraulikkreis gestatten.

Bei den erfindungsgemäß zu kalibrierenden Magnetventilen, wobei es sich insbesondere um stromlos offene Einlassventile eines Bremsenssteuergerätes handelt, lässt sich einem bestimmten Differenzdruck ein im wesentlichen zugeordneter Spulenstrom bestimmen.

Das Verfahren kann vorzugsweise auch gleichzeitig zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion der Vorrichtung verwendet werden.

- 4 -

Zweckmäßigerweise wird die beschriebene Kalibrieroutine nach dem Einbau des Bremsensteuergeräts einmalig bei der ersten Inbetriebnahme oder bei jedem Zündungslauf vorgenommen.

Vorzugsweise befindet sich ein Kraftfahrzeug, in dem die Bremsvorrichtung insbesondere eingebaut ist, während der Durchführung der Kalibrieroutine im Stillstand.

Bevorzugt wird während des Verfahrens überwacht, ob beim Befüllen des Druckspeichers eine bestimmte vorgegebene Maximalzeit nicht überschritten wird.

Es ist weiterhin bevorzugt, dass überwacht wird, ob die ermittelte Kennlinie oder die ermittelten Kalibrierdaten innerhalb eines vorgegebenen Gültigkeitsbereich liegen.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung der Figuren.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand eines Beispiels näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Bremsvorrichtung mit analog ansteuerbaren Ventilen und

Fig. 2 ein Diagramm zur Darstellung der Druckverläufe und des Ventilstroms.

- 5 -

In Fig. 1 ist Tandemhauptzylinder 5 mit Ventilblock 6 eines elektronischen Kraftfahrzeugbremssystems verbunden. Elektронikeinheit 7 umfasst ein Mikrocontrollersystem, mit dem die im Ventilblock enthaltenen Aktuatoren und Sensoren elektronisch gesteuert bzw. ausgemessen werden. Ventilblock 6 umfasst zwei Bremskreise I und II. Jeder Bremskreis umfasst zwei Raddruckkreise mit jeweils einem Einlass- 3 und einem Auslassventil 4. 2 bezeichnet ein stromlos offenes Trennventil und 8 ein stromlos geschlossenes elektronisches Umschaltventil. In der zu Hauptzylinder 5 führenden Hydraulikleitung befindet sich ein Eingangsdrucksensor 9. In den Raddruckkreisen befinden sich ein oder mehrere Drucksensoren 10, 10', 10'', 10'''. Pumpe 1 wird zum selbstständigen Druckaufbau verwendet, zum Beispiel im ASR- oder ESP-Fall.

Zur Kalibrierung wird zunächst im ersten Schritt Ventil 2 geschlossen und Ventil 8 geöffnet. Pumpe 1 wird aktiviert. Nach Druckaufbau von etwa 5 bar in Druckkreis A (Kalibrierkreis) wird Ventil 3 geschlossen. Ventil 3' in Kreis B bleibt weiterhin offen, bis ein Druck von etwa 180 bar in Kreis B erreicht wird. Der Druck in Kreis A ist größer Null, damit während der eigentlichen Kalibrierung unerwünschte Effekte (z.B. Kavitation) nicht auftreten.

Im nächsten Schritt wird die Pumpe ausgeschaltet und Ventil 8 geschlossen. Der Druck in Kreis B ist dann zunächst ähnlich einem Druckspeicher eingeschlossen.

Mit Bezug auf Fig. 2 wird nun das weitere Verfahren erläutert. Zum Zeitpunkt t1 wird die Pumpe ausgeschaltet. Der Druck im "Speicherrad" B beträgt etwa 180 bar. Zum Zeitpunkt t2 wird der Ventilstrom des zu kalibrierenden Ventils 3 am "Kalibrierrad" A so weit erhöht, dass das Ventil fest geschlossen ist. Darauffolgend (ab t3 bis t4) wird der Strom

- 6 -

langsam abgesenkt. Währenddessen, an Punkt "O₀" öffnet das Ventil, so dass der Druck im Speicherrad A sinkt. Entsprechend steigt der Druck in Bereich "O'" im Kalibrierrad B an. Wenn ein Differenzdruck (PB - PA) von 140 bar erreicht ist, wird Stützstelle SP₁ erfasst und gespeichert. An Punkt SP₁ wird das Ventil 3 durch eine steile Stromerhöhung (Flanke Fl) wieder geschlossen. Die Druckänderung wird hierdurch gestoppt. Im Anschluss daran wird durch Stromabsenkung Punkt O₁ gesucht, bei dem das Ventil gerade wieder eine Druckänderung herbeiführt. Dies kann z.B. durch Überwachung einer Unterschreitung eines vorgegebenen Schwellenwertes festgestellt werden. Der Öffnungsstrom an Punkt O₁ wird mit dem Druck an Stützstelle SP₁ verknüpft gespeichert. Danach wird das Verfahren zur Messung weiterer Stützpunkte (SP₂, O₂), (SP₃, O₃), ..., (SP_n, O_n) in entsprechender Weise fortgeführt. Man erhält eine Kalibrierkurve DeltaP (I) für das Ventil 3.

Das Verfahren wird dann für die übrigen Raddruckkreise B bis D wiederholt, wobei jeweils ein benachbarter Raddruckkreis als Speicherkreis verwendet wird. Auf diese Weise können für alle Einlassventile Kalibrierkurven gemessen werden.

Das Verfahren kann zum Beispiel zusätzlich abgesichert werden dadurch, dass geprüft wird, ob

- alle Drucksensoren plausible Signale liefern,
- das Fahrzeug sich zur Kalibrierzeit im Stillstand befindet,
- eine maximale Zeit für den Druckaufbau nicht überschritten wird,
- die gefundene Kennlinie innerhalb gewisser Schranken liegt (z.B. Maxkennlinie, Minkennlinie, Mindest und Maximalsteigung).

- 7 -

Es ist außerdem zweckmäßig, die Kalibrierdaten bzw. die Daten der Kennlinien durch Prüfsummen abzusichern.

Patentansprüche

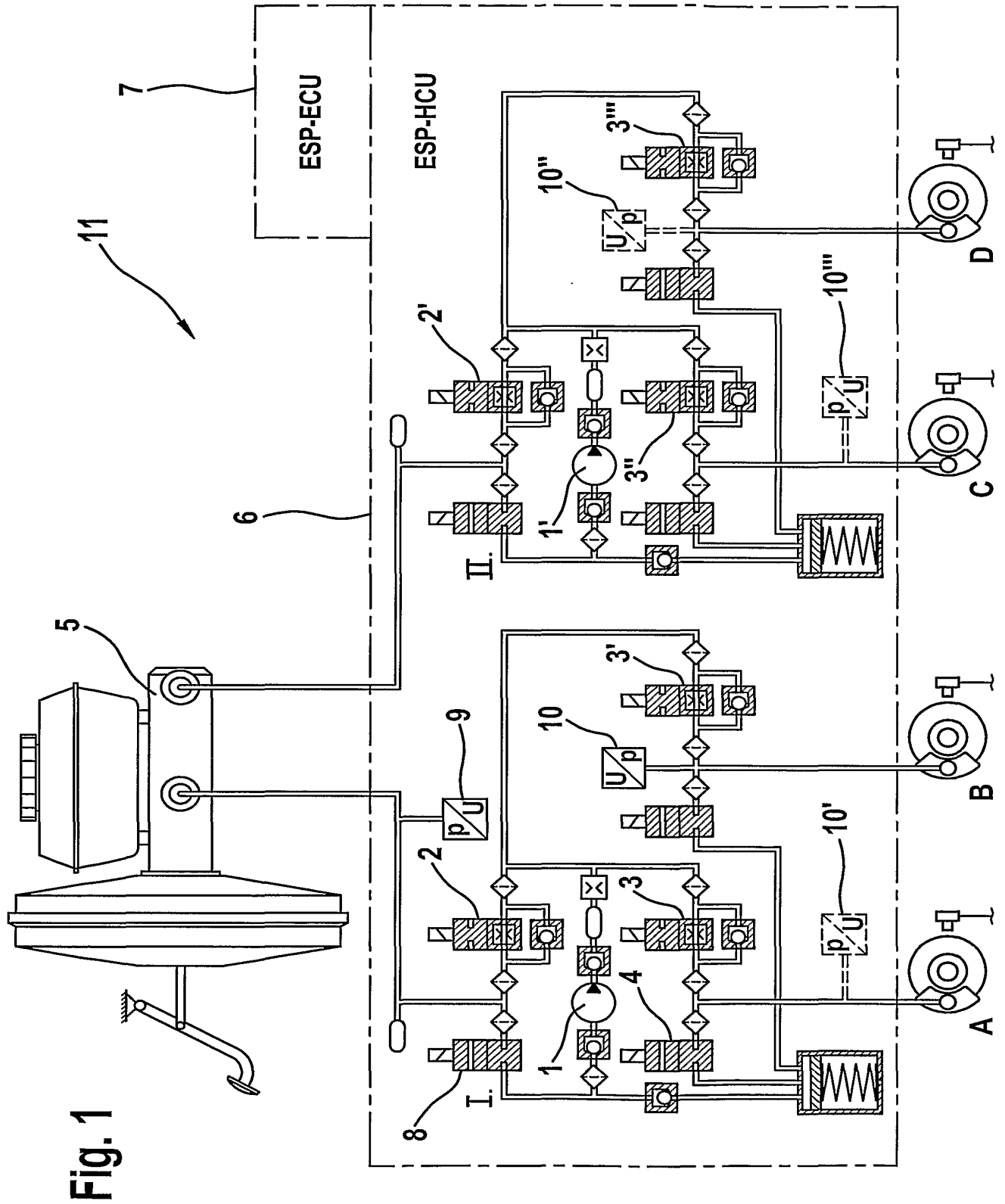
1. Verfahren zur Ventilkalibrierung eines analog regelnden, elektrisch ansteuerbaren Hydraulikventils (2, 2', 3, 3', 3'', 3''') in einer Vorrichtung, insbesondere elektrohydraulische Druckregeleinrichtung (4), mit zumindest einer Einrichtung zum fremdkraftgespeisten Druckaufbau (1, 1') und mit Drucksensoren (9, 10, 10', 10'', 10'''), wobei die Vorrichtung mehrere Drucksteuerkreise (A, B, C, D) sowie insbesondere mehrere Bremskreise (I., II.) umfasst und wobei zumindest einige Drucksteuerkreise mit einem diesem Kreis zugeordneten Drucksensor sowie Einlass- und Auslassventilen verbunden sind, dadurch **gekennzeichnet**, dass
 - mehrere Kalibrierrouninen zum Erzeugen und Speichern von automatisch ermittelten Kalibrierdaten durchgeführt werden und
 - während oder vor jeder Kalibrierroutine durch die fremdkraftgespeiste Druckaufbaueinrichtung (1, 1') Druck in mindestens einem Drucksteuerkreis (A, B, C, D) erzeugt wird und unter Nutzung des aufgebauten Drucks Kalibrierdaten für eines oder mehrere analog regelnde Hydraulikventile aufgenommen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein erster Drucksteuerkreis (A) als Druckspeicher genutzt wird und die Aufnahme der Kalibrierdaten eines Ventils in mindestens einem weiteren Drucksteuerkreis (B), welcher vom ersten Kreis verschieden ist, vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass auch im mindestens einen weiteren Kreis mit dem zu kalibrierenden Ventil (3') mittels der fremdkraftgespeis-

V11

- 9 -

ten Druckaufbaueinrichtung Druck aufgebaut wird, wobei dieser Druck geringer ist, als der Druck im ersten Kreis.

4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Kalibrierdaten den Differenzdruck oder daraus ableitbare Größen umfassen und der Differenzdruck, bei dem der Öffnungsstrom des Ventils gemessen werden soll, zunächst durch Öffnen des gleichen Ventils eingestellt wird, wobei Hydraulikvolumen aus dem ersten Kreis in den weiteren Kreis abfließt, und dann das geöffnete Ventil wieder vollständig geschlossen wird.
5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Ventil bei einem vorher nach Anspruch 4 eingestellten und gemessenen Differenzdruck durch Variation des Ventilstroms langsam geöffnet wird und der Öffnungsstrom gemessen wird, wenn der Druck im ersten bzw. weiteren Kreis oder der Differenzdruck sich um ein festes vorgegebenes Maß verändert hat.
6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Ermittlung der Kalibrierdaten mehrere Messwerte und/oder mehrere Messroutinen zum Zwecke der Genauigkeitsverbesserung oder Redundanz berücksichtigt werden.
7. Druckregelvorrichtung für elektronische Bremssysteme oder Fahrdynamikregelungssysteme, dadurch **gekennzeichnet**, dass diese einen Mikrorechner umfasst, welche das Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 ausführt.



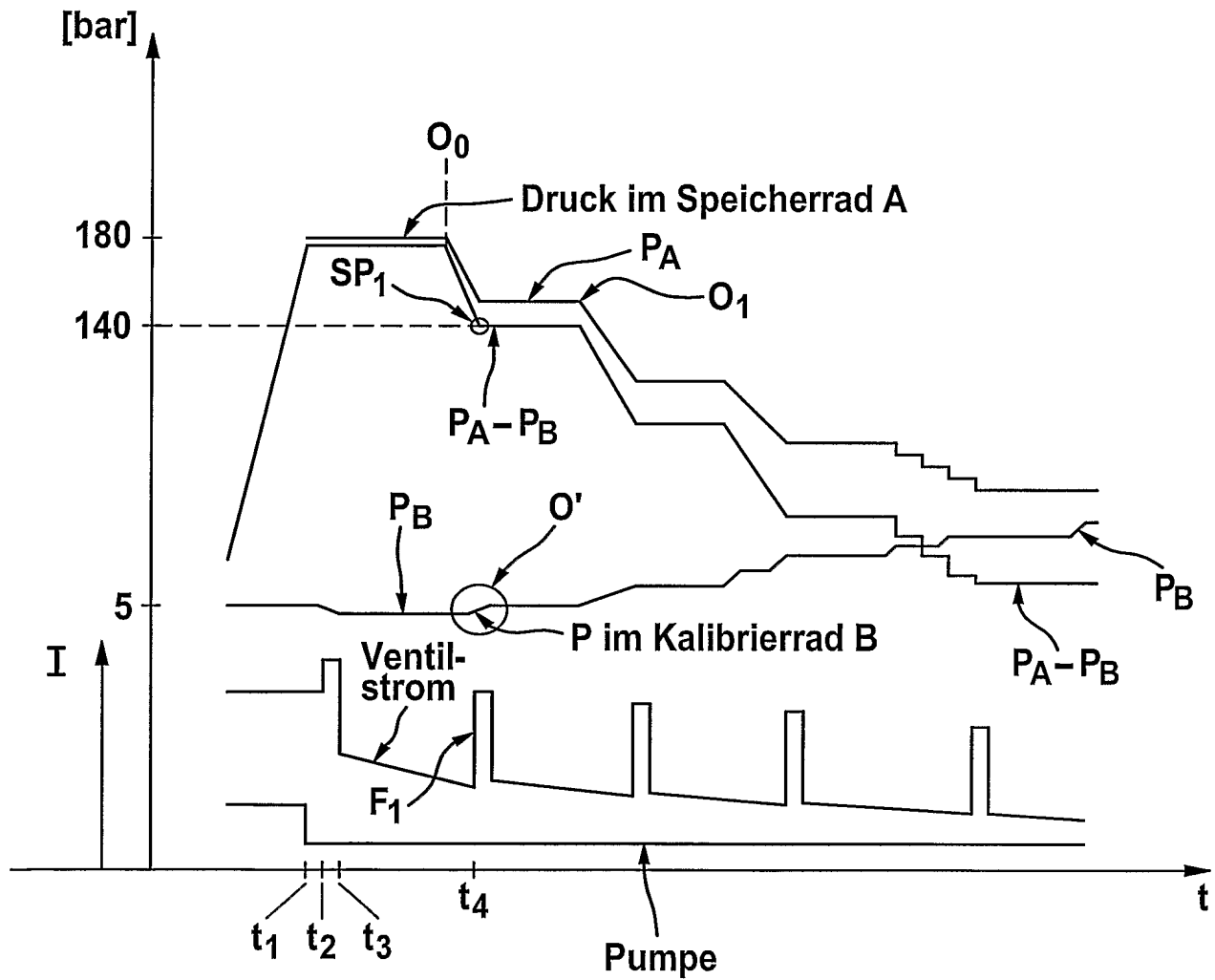


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B60T8/36 B60T8/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102 21 456 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 6 February 2003 (2003-02-06) cited in the application abstract; figures	1,7
A	WO 01/98124 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; BOEHM, JUERGEN; ULLRICH, THORSTEN) 27 December 2001 (2001-12-27) cited in the application abstract; figures	1,7
A	EP 0 813 481 B (ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH; CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 29 December 1999 (1999-12-29) cited in the application claim 1; figures	1,7
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2005

Date of mailing of the international search report

11/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meijs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/053001

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/33425 A (TRW LIMITED; VINCENT, KENNETH; WILSON, JAMES, HENTON) 25 April 2002 (2002-04-25) the whole document -----	1,7
A	WO 03/068574 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; GRONAU, RALPH; SCHELLER, TOBIAS; REVIO) 21 August 2003 (2003-08-21) page 8, paragraph 2; figures -----	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053001

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 10221456	A1	06-02-2003	NONE		
WO 0198124	A	27-12-2001	DE	10106464 A1	03-01-2002
			DE	50103555 D1	14-10-2004
			WO	0198124 A1	27-12-2001
			EP	1296865 A1	02-04-2003
			JP	2004501026 T	15-01-2004
			US	2003098613 A1	29-05-2003
EP 0813481	B	29-12-1997	DE	19508329 A1	12-09-1996
			DE	59604047 D1	03-02-2000
			WO	9628325 A1	19-09-1996
			EP	0813481 A1	29-12-1997
			JP	11502168 T	23-02-1999
			US	6048038 A	11-04-2000
WO 0233425	A	25-04-2002	GB	2367962 A	17-04-2002
			AU	9573101 A	29-04-2002
			EP	1325344 A1	09-07-2003
			WO	0233425 A1	25-04-2002
			US	2004012380 A1	22-01-2004
WO 03068574	A	21-08-2003	DE	10224059 A1	28-08-2003
			WO	03068574 A1	21-08-2003
			EP	1478557 A1	24-11-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60T8/36 B60T8/48

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 102 21 456 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 6. Februar 2003 (2003-02-06) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,7
A	WO 01/98124 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; BOEHM, JUERGEN; ULLRICH, THORSTEN) 27. Dezember 2001 (2001-12-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,7
A	EP 0 813 481 B (ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH; CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildungen ----- -/--	1,7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/33425 A (TRW LIMITED; VINCENT, KENNETH; WILSON, JAMES, HENTON) 25. April 2002 (2002-04-25) das ganze Dokument -----	1,7
A	WO 03/068574 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; GRONAU, RALPH; SCHELLER, TOBIAS; REVIO) 21. August 2003 (2003-08-21) Seite 8, Absatz 2; Abbildungen -----	1,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053001

Im Recherchenbericht, angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10221456	A1	06-02-2003	KEINE
WO 0198124	A	27-12-2001	DE 10106464 A1 03-01-2002 DE 50103555 D1 14-10-2004 WO 0198124 A1 27-12-2001 EP 1296865 A1 02-04-2003 JP 2004501026 T 15-01-2004 US 2003098613 A1 29-05-2003
EP 0813481	B	29-12-1997	DE 19508329 A1 12-09-1996 DE 59604047 D1 03-02-2000 WO 9628325 A1 19-09-1996 EP 0813481 A1 29-12-1997 JP 11502168 T 23-02-1999 US 6048038 A 11-04-2000
WO 0233425	A	25-04-2002	GB 2367962 A 17-04-2002 AU 9573101 A 29-04-2002 EP 1325344 A1 09-07-2003 WO 0233425 A1 25-04-2002 US 2004012380 A1 22-01-2004
WO 03068574	A	21-08-2003	DE 10224059 A1 28-08-2003 WO 03068574 A1 21-08-2003 EP 1478557 A1 24-11-2004